

# INNOWACJE W PRZEMYŚLE TWORZYW POLIMEROWYCH

## *Innovation in the plastics industry*

Wojciech Głuszewski

Konferencja naukowa zorganizowana w ramach XIX Międzynarodowych Targów Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Gumi PLASTPOL w Kielcach, stała się okazją do podsumowania postępu w zakresie technologii polimerowych w naszym kraju. Zwrócono uwagę, że aby utrzymać dynamikę rozwoju, Polska musi wejść w etap rozwoju gospodarki opartej na innowacjach. Nowe materiały i technologie oznaczają nie tylko podwyższanie jakości i bezpieczeństwa życia, ale także mają pozytywny wkład w zrównoważony rozwój, zwiększając efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych i oszczędności energii. Technologie radiacyjne mogą być szansą dla polskich firm na konkurencyjnym rynku europejskim. Warto także zwrócić uwagę na bardzo dobry podręcznik dla młodzieży szkół podstawowych i średnich zatytułowany „Tworzywa sztuczne – nowoczesne materiały”, wydany przez Fundację PlasticsEurope Polska.

Scientific conference organized in the framework of XIX International Fair of Plastics and Rubber PLASTPOL in Kielce, became an opportunity to take stock of progress in the field of polymer technology in our country. It was noted that in order to maintain the momentum of development, Poland must enter the stage of development of an economy based on innovation. New materials and technologies mean Attention was also drawn to a very good guide for young people in primary and secondary schools entitled “Plastics - modern materials”, published by the Foundation PlasticsEurope Poland. not only increasing the quality and safety of life, but also have a positive contribution to sustainable development, increasing the efficient use of natural resources and energy savings. Radiation technologies can be a chance for Polish companies in a competitive European market.

**Słowa kluczowe:** polimery, przetwórstwo tworzyw sztucznych, radiacyjna modyfikacja materiałów

**Keywords:** polymers, plastics processing, radiation modification of materials

Radiacyjna modyfikacja tworzyw polimerowych posiada olbrzymi i niewykorzystany jeszcze w naszym kraju potencjał innowacyjny. Prowadzone od kilkudziesięciu lat badania naukowe pozwoliły poznać podstawowe zjawiska wywołane przez działanie promieniowania jonizującego na tworzywa sztuczne. Wiedza ta znajduje nieoczekiwane nowe zastosowania w związku z postępowaniem w dziedzinie chemii polimerów. Stosunkowo duży koszt instalacji radiacyjnych zmusza do poszukiwania nisz technologicznych, w których korzyści uzyskane za pomocą promieniowania jonizującego trudno zastąpić tradycyjną chemią. Uznanie znajdują, więc procesy, w których technika radiacyjna jest unikatowa lub wyraźnie góruje nad alternatywnymi sposobami. Można powiedzieć, że chemia radiacyjna stała się synonimem dobrej jakości i to w podwójnym znaczeniu. Po pierwsze obróbce radiacyjnej zwykle opłaca się poddawać wyroby drogie (delikatesowe). Po drugie wiadomo, że jeżeli stosuje się promieniowanie jonizujące to na ogół nie ma metody tańszej lub bardziej wydajnej. Unikatowe cechy obróbki radiacyjnej wynikają ze stosunkowo prostego, wydajnego i łatwego w kontroli sposobu tworzenia wolnych rodników. Najważniejsze jej zastosowania to: polimeryzacja monomerów niemożliwa innymi metodami i to w dowolnym stanie skupienia (ciecz, gaz, ciało stałe), prowadzenie polimeryzacji w dowolnej temperaturze (najczęściej otoczenia), otrzymywanie czystych polimerów bez dodatków np. katalizatorów lub innych domieszek, możliwość polimeryzacji w trudnych technologicznie warunkach (np. wewnątrz części maszyn), sieciowanie tworzywa po jego uformowaniu, modyfikacja powierzchni poprzez naszczepianie, łączenie sterylizacji radiacyjnej z korzystną modyfikacją klejów samoprzylepnych itd. W radiacyjnej obróbce polimerów stosuje się promieniowania elektromagnetyczne (gamma, rentgenow-

skie), promieniowanie elektronowe, a niekiedy strumienie jonów. W naszym kraju, w skali przemysłowej postawiono głównie na rozwiązania wykorzystujące wiązki elektronów. Przykładowo Instytut Chemii i Techniki Jądrowej ma doświadczenia w zakresie produkcji: materiałów termokurczliwych, kabli i przewodów elektrycznych, implantów chirurgicznych, sieciowania elastomerów, sterylizacji wyrobów jednorazowego użytku, klejów samoprzylepnych. Prowadzi badania nad zastosowaniem promieniowania jonizującego w produkcji: kompozytów polimerowych, membran trekowych, tworzyw biodegradowalnych, radiacyjnej konserwacji obiektów historycznych wykonanych z papieru, drewna i skóry, materiałów barierowych dla promieniowań jonizujących i mikrofalowych. Paradoksalnie wyniki badań naukowych są bardziej znane za granicą niż w Polsce. O tym, że temat radiacyjnej chemii i technologii polimerów jest jednak zauważany w branży tworzyw sztucznych świadczy między innymi zaproszenie mnie do Komitetu Naukowego dwumiesięcznika Tworzywa Sztuczne w Przemysle.

W tym kontekście z przyjemnością przyjąłem zaproszenie do odwiedzenia XIX Międzynarodowych Targów Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Gumi PLASTPOL, które odbyły się w Kielcach. Wydarzenie to uważane jest za jedno z najlepszych targów sektora przetwórstwa tworzyw sztucznych w Europie. Podczas tegorocznej edycji wystawy swoją ofertę zaprezentowało ponad 800 firm z 30 krajów całego świata. Targi odwiedziło ponad 18 000 specjalistów. Na wystawie, jak co roku obecni byli przedstawiciele wszystkich grup branży, a zatem: dystrybutorzy, firmy tworzywowe i producenci maszyn oraz instytucje naukowe, a także wydawnictwa branżowe (również wspomniane Tworzywa Sztuczne w Przemysle).



**Fot. 1.** Obiekty wystawiennicze Targów Kielce (z archiwum autora)  
**Photo 1.** Exhibition Buildings of the Kielce Trade Fairs (from the archive of the author)

Podczas wystawy, goście targów mogli podziwiać, m.in. maszyny i urządzenia do przetwórstwa tworzyw, formy i narzędzia wykorzystywane w branży, tworzywa sztuczne, komponenty, czy technologie recyklingu. Oprócz gotowych produktów, firmy zaprezentowały także linie technologiczne i proces przetwórczy produktów. Szczególnym wydarzeniem, była konferencja prasowa PlasticsEurope, na której zaprezentowane zostały najnowsze dane dotyczące, m.in. pozycji polskich firm na tle europejskiego rynku przetwórstwa tworzyw sztucznych. Dane PlasticsEurope wskazują, że przemysł tworzyw sztucznych w Polsce dynamicznie się rozwija. Zapotrzebowanie na tworzywa odnotowało znaczący, o ponad 7,1% wzrost w roku 2014 w porównaniu do roku poprzedniego i przekroczyło 3,1 mln ton. Ta wielkość stanowi ok. 6,5% zużycia tworzyw w Europie i stawia Polskę na szóstej pozycji po Niemczech, Włoszech, Francji, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii. Nie dziwi, zatem, że z roku na rok powierzchnia targów PLASTPOL staje się coraz większa, a edycję 2015 możemy zaliczyć do rekordowych. Niedawno oddane do użytku powierzchnie wystawowe oraz zaplecze administracyjne są na światowym poziomie. Będąc na ukończeniu inwestycje infrastrukturalne spowodują, że już niedługo do Kielc będzie się łatwo dostać zarówno z Warszawy, jak i Krakowa.

Innowacje i inwestycje w przemyśle tworzyw sztucznych w Polsce to temat konferencji prasowej zorganizowanej przez PlasticsEurope Polska wspólnie z Targami Kielce. Zwrócono uwagę, że statystyki z jednej strony obrazują potencjał wzrostu branży, z drugiej jednak strony trzeba mieć świadomość, że skończyły się czasy „taniego” wzrostu gospodarczego. Aby utrzymać dynamikę rozwoju, Polska musi wejść w etap rozwoju gospodarki opartej na innowacjach. We wszystkich statystykach dotyczących nakładów na badania i rozwój nasz kraj zajmuje końcowe pozycje. Konieczne jest szybkie zwiększenie środków na te cele, szczególnie w branży tworzyw sztucznych. Według analiz sektorowych spośród wszystkich działów przemysłu chemicznego to właśnie w przypadku produkcji tworzyw i wyrobów z tworzyw, długoterminowe innowacje i nakłady na R&D (Research and Development) najbardziej zwiększają konkurencyjność przemysłu. Według danych GUS, nakłady inwestycyjne w branży przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy utrzymują się na wysokim poziomie (ponad 4% obrotów branży), a bezpośrednio inwestycje zagraniczne osiągały poziom ok. 300 mln € rocznie w ostatnich kilku latach. Porównując jednak nakłady na działalność innowacyjną i działalność typu B+R (Badania i Rozwój), przemysł tworzyw sztucznych na tle innych branż w Polsce nie wypadają najlepiej. Należy z nadzieją patrzeć na nową perspektywę finansową 2014-2020, gdzie do wykorzystania będzie ponad 80 mld €, a ważnym kryterium wyboru będzie innowacyjność proponowanych projektów. W skali całej Europy przemysł tworzyw sztucznych to jeden z pięciu najbardziej innowacyjnych sektorów przemysłu – pochodzi z niego aż 4% wszystkich zgłoszeń patentowych w latach 2003-2012. Innowacyjne tworzywa zrewolucjonizowały współczesny sposób życia i dostarczają rozwiązań, które nie byłyby możliwe jeszcze kilka lat temu. Nowe materiały i technologie oznaczają nie tylko podwyższenie, jakości i bezpieczeństwa życia, ale także mają pozytywny wkład w zrów-

noważony rozwój, zwiększając efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych i oszczędności energii. Należy wyrazić nadzieję, że również rozwiązania w zakresie radiacyjnej modyfikacji polimerów, nad którymi się obecnie pracuje znajdują praktyczne zastosowania. Można na koniec zauważyć, że źródła promieniowania jonizującego zainstalowane w naszym kraju szybko się starzeją. Jeżeli chcemy utrzymać się w światowej czołówce badań i zastosowań wiązek elektronowych musimy w niedługim czasie zainwestować w najnowsze akceleratorzy. Uwaga nie dotyczy instalacji radiacyjnych stosowanych w Polsce do produkcji opon samochodowych przez japońską firmę Bridgestone. Koncern strzeże tajemnic technologicznych, tak, więc poza tym, że są zainstalowane i pracują nic więcej nie wiadomo.



**Fot. 2.** Wydawca niemiecki dowcipnie wykorzystał wieloznaczność słowa „Kunststoffe” projektując okładkę książki (fot. Wojciech Głuszewski)  
**Photo 2.** German Publisher jokingly used the ambiguity of the word “Kunststoffe” designing the cover of the book (Photo. Wojciech Głuszewski)

Warto także zwrócić uwagę na bardzo dobry podręcznik dla młodzieży szkół podstawowych i średnich zatytułowany „Tworzywa sztuczne – nowoczesne materiały”, wydany przez Fundację PlasticsEurope Polska. Publikacja jest tłumaczeniem z języka niemieckiego, w którym, Kunststoffe (tworzywa sztuczne) oznacza również sztukę. Pojęcie to wprowadził do nauki w roku 1911 Richard Escalesa. Potrzebował on terminu zbiorczego na wszystkie nowe, syntetycznie wytwarzane materiały, które opisywane były w wydawnym przez niego czasopiśmie o tej właśnie nazwie „Kunststoffe”. Dostyc niefortunnie przetłumaczono to na język polski, w którym sztuczność jest raczej przeciwieństwem sztuki. Książka jest znakomicie przygotowana i dobrze wydana. Bardzo przystępnie, z wykorzystaniem dużej liczby zdjęć i wykresów opisano historię tworzyw sztucznych i przykłady ich współczesnego zastosowania. Opisane są również proste doświadczenia dotyczące właściwości i identyfikacji polimerów, które można wykonać w czasie lekcji chemii i fizyki. Mimo, że publikacja skierowana jest do najmłodszych czytelników powinni ją przeczytać również rodzice, a nawet specjaliści z branży tworzyw sztucznych. Dowiedzą się przykładowo, że w dziedzinie chemii polimerów przyznano sześć Nagród Nobla. Otrzymali je: Hermann Staudinger (1953), Karl Ziegler i Giulio Natta (1963), Paul John Flory (1974), J. M. Lehn (1987), Harold Kroto (1996), H. Hirakawa, A. G. MacDiarmid, H. J. Heeger (2000). Jest to pierwsze wydanie edycji polskiej. Spróbujemy przekonać wydawcę, aby w kolejnym zamieścił informacje na temat radiacyjnej chemii i technologii polimerów.

dr inż. Wojciech Głuszewski,  
 Instytut Chemii i Techniki Jądrowej,  
 Warszawa